

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-123133
(P2000-123133A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 6 K 19/06		G 0 6 K 19/00	D 2 K 0 0 8
G 0 3 H 1/18		G 0 3 H 1/18	5 B 0 3 5
G 0 6 K 7/12		G 0 6 K 7/12	B 5 B 0 7 2
G 1 1 B 7/0065		G 1 1 B 7/00	6 5 1 5 D 0 9 0
G 1 1 C 13/04		G 1 1 C 13/04	C
審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-306354

(22) 出願日 平成10年10月13日 (1998. 10. 13)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 横地 良也

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 並木 和則

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(74) 代理人 100093067

弁理士 二瓶 正敬

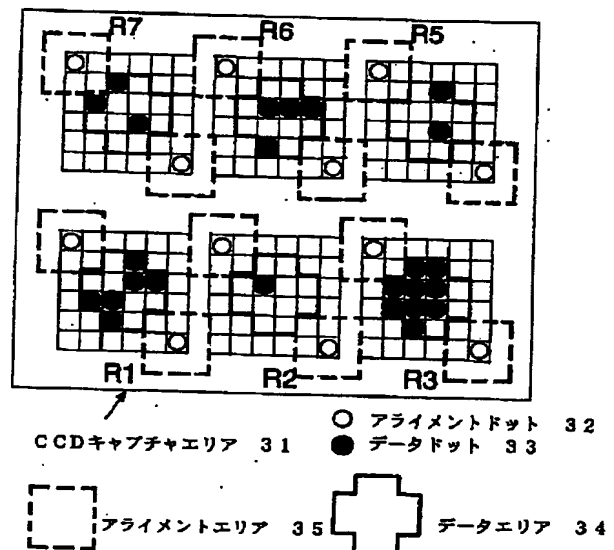
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体及びその再生装置

(57) 【要約】

【課題】 ホログラム像がXY方向の2次元に配列されて記録された光記録媒体において、ホログラムを最適化して汚れに強く、認識性を向上させる。

【解決手段】 6列分のデータ用CGH13の回折光パターンR1~R3、R5~R7の各々が6×6ドットで構成され、その内、左上と右下の2ドットがアライメントドット32として使用され、中央の2+4+4+2=12ドットがデータドット33のエリア34として使用される。CCDキャプチャエリア31には6個分のデータ用CGH13の回折光パターンR1~R3、R5~R7が3+3個の二次元で配列されて撮像され、パターン認識部45がパターン認識を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報を示す複数のホログラム像が X Y 方向の 2 次元に配列されて記録された光記録媒体において、

前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが 2 次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 情報を示す複数のホログラム像が X Y 方向の 2 次元に配列され、前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが 2 次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むように記録された光記録媒体を再生する装置であって、X Y 方向の一方の方向に配列された前記複数のホログラム像に対して照明光を同時に照射し、その回折光を撮像面に 2 次元に配列して撮像する読み取り手段と、前記読み取り手段により撮像された複数のホログラム像の回折光をパターン認識する手段とを、有する光記録媒体の再生装置。

【請求項 3】 前記パターン認識手段は、前記 2 次元に配列して撮像した複数のホログラム像の回折光に対して、ホログラム像毎に 2 値化用のローカルエリアを設定して前記データドットの画素データを 2 値化し、前記複数のホログラム像全体に対する 2 値化データのビットマップを作成することを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体の再生装置。

【請求項 4】 前記パターン認識手段は、前記 2 値化データに基づいて前記アライメントドットの中心位置を求め、前記中心位置に基づいて前記 1 つのホログラム像を認識するための第 1 の認識ウィンドウの大きさを設定し、前記第 1 のウィンドウ内において前記ドットを仕切る格子点を求め、前記格子点を直線で結んでこの直線により分割された 1 区画を 1 つのドットを認識するための第 2 の認識ウィンドウとして設定することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の光記録媒体の再生装置。

【請求項 5】 前記記録媒体は、前記データドットが前記ホログラム像の 2 次元領域の 4 つの角領域に 1 以上のドットを配置することにより 4 値を表現する記録媒体であって、前記パターン認識手段は、前記 4 つの領域毎に 2 値化データが「1」の合計画素数を求め、この合計画素数に基づいてそのホログラム像が消去されているか否かを判断することを特徴とする請求項 4 記載の光記録媒体の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報を示す複数のホログラム像が X Y 方向の 2 次元に配列されて記録された光記録媒体及びその再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 21 は従来例として特公平 7-95341 号公報に記載されている光情報記録カード 1 とそのリーダ/ライタを示している。カード 1 の主面 1 a には情報記録エリアとして磁気ストライプ 2 とホログラム部 4 が独立して設けられ、リーダ/ライタには磁気ストライプ 2 の書き込み/読み出しを行うための磁気ヘッド 3 と、図 22 に詳しく示すようにホログラム部 4 の書き込み/読み出しをそれぞれ行うための発光素子 5 及び受光素子 6 が独立して設けられている。カード 1 はリーダ/ライタ内において矢印方向に往復移動し、移動中に磁気ヘッド 3 により磁気ストライプ 2 の書き込み/読み出しが行われる。

【0003】 カード 1 上のホログラム部 4 は、カード 1 が実線で示す位置にあるときに発光素子 5 からの所定の波長の照明光を各々固有の方向に反射する反射方向特性を含む回折特性を有する反射式ホログラムであり、また、図 23 に詳しく示すようにカード 1 の搬送方向に沿って 5 個のホログラム 14 a ~ 14 e が記録されている。受光素子 6 は図 22 に詳しく示すように発光素子 5 の回りにおいて 8 分割されて配置されたフォトダイオード 6 a ~ 6 h により構成されている。そして、8 分割フォトダイオード 6 a ~ 6 h の各出力電圧は受光強度に応じて異なるので、図 24 に詳しく示すようにホログラム部 14 a ~ 14 e による各方向の反射強度に応じてカード 1 が正規か否かを判断し、正規と判断した場合に磁気ストライプ 2 の書き込み/読み出しを行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のカード 1 では、例えば残高などの情報を磁気ストライプ 2 に記録するので、第 3 者が記録内容を容易に読み取ることができ、よって偽造も容易である。また、カードが正規なものか偽造品であるかを識別するための上記のホログラム部 4 は、情報パターンが単純であり、情報量も少ないので、複雑な情報、例えばプリペイドカードの金額やキャッシュカードの暗証番号、カード番号などを記録するには適さない。なお、このホログラム部 4 は単なるウォーターマーク程度のものと考えられる。

【0005】 そこで、本出願人は先の出願（特願平 9-369546 号）において多数（数百個以上）のホログラム（CGH: Computer Generated Hologram）をカード上に 2 次元に配置した光記録媒体を提案している。また、他の先の出願（特願平 10-58824 号）においてこの光記録媒体のリーダ/ライタとして、1 つのレーザ照明光をビームスプリッタにより複数の分割し、同時に 1 列の複数の CGH を照射しながら複数の CGH を照射して 2 次元に走査し、回折光を 2 次元光センサにより受光する記録/再生装置を提案している。

【0006】 そこで、本発明は、ホログラムを更に最適化して汚れに強く、認識性を向上させることができる光

記録媒体及びその再生装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、情報を示す複数のホログラム像を2次元に配列するとともに、各ホログラム像を2次元の複数のドットを配列することにより構成し、さらに複数のドットがデータドットとアライメントドットを含むようにしたものである。すなわち本発明によれば、情報を示す複数のホログラム像がXY方向の2次元に配列されて記録された光記録媒体において、前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが2次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むことを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0008】また、本発明によれば、情報を示す複数のホログラム像がXY方向の2次元に配列され、前記複数のホログラム像の各々は、複数のドットが2次元で配列されて構成され、前記ドットが情報を示すデータドットと位置合わせ用のアライメントドットとを含むように記録された光記録媒体を再生する装置であって、XY方向の一方の方向に配列された前記複数のホログラム像に対して照明光を同時に照射し、その回折光を撮像面に2次元に配列して撮像する読み取り手段と、前記読み取り手段により撮像された複数のホログラム像の回折光をパターン認識する手段とを、有する光記録媒体の再生装置が提供される。

【0009】上記光記録媒体において、前記アライメントドットの近傍に前記データドットが配置されていないことは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、前記アライメントドットは前記ホログラム像の2次元領域の対角ドット位置に配置されていることは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、XY方向の一方の方向に配列された前記複数のホログラム像の1つのデータドットは、他方の方向に配列された前記複数のホログラム像のアドレスを示すことは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、前記データドットは、前記ホログラム像の2次元領域の4つの角領域に1以上のドットを配置することにより4値を表現することは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体において、前記4つの角領域の境界にドットを配置しないことは、本発明の好ましい態様の1つである。

【0010】上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記2次元に配列して撮像した複数のホログラム像の回折光に対して、ホログラム像毎に2値化用のローカルエリアを設定して前記データドットの画素データを2値化し、前記複数のホログラム像全体に対する2値化データのビットマップを作成すること

は、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記2値化用のローカルエリア内における画素データを画素値が大きい順にソートし、大きい方から小さい方に向かって画素数の和を求めながら画素データを取得し、画素数の和が前記アライメントドットとデータドットの数に応じた最適画素数に近づいた時点で画素データの取得を中止し、取得した画素データの2値化データを「1」とし、未取得の画素データの2値化データを「0」とすることにより画素データを2値化することは、本発明の好ましい態様の1つである。

【0011】また、上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記2値化データに基づいて前記アライメントドットの中心位置を求め、前記中心位置に基づいて前記1つのホログラム像を認識するための第1の認識ウィンドウの大きさを設定し、前記第1のウィンドウ内において前記ドットを仕切る格子点を求め、前記格子点を直線で結んでこの直線により分割された1区画を1つのドットを認識するための第2の認識ウィンドウとして設定することは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体の再生装置において、前記パターン認識手段は、前記第2の認識ウィンドウ内における画素データの2値化データに基づいて前記ドットが有るか否かを判断し、前記第1の認識ウィンドウ内の全ての前記第2の認識ウィンドウについてドット無しと判断した場合にそのホログラム像が消去されていると判断することは、本発明の好ましい態様の1つである。また、上記光記録媒体の再生装置において、前記記録媒体は、前記データドットが前記ホログラム像の2次元領域の4つの角領域に1以上のドットを配置することにより4値を表現する記録媒体であって、前記パターン認識手段は、前記4つの領域毎に2値化データが「1」の合計画素数を求め、この合計画素数に基づいてそのホログラム像が消去されているか否かを判断することは、本発明の好ましい態様の1つである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明に係る光記録媒体の一実施形態を示す構成図、図2はホログラムの作成方法を示す説明図、図3は本発明に係る光記録媒体の再生装置を示す構成図である。

【0013】図1に示すカード10では、一例として厚さZ=0.6mm、幅Y=25mm、長さX=75mmのポリカーボネート(PC)製の基板11に対してトラッキング用ホログラム(以下、CGH)12とデータ用CGH13とが射出成型機により形成されている。CGH12、13は位相型かつ反射型であるので、CGH12、13の最適深さは照明光の波長に依存するが、本例では0.13 μ mに設定されている。トラッキング用CGH12はカード10の長手方向Xに沿って66mmの

長さで1列で形成され、データ用CGH13はトラッキング用CGH12の両側においてX方向に240個、Y方向に3×2個、合計1440個が形成されている。また、1つのデータ用CGH13は0.1mm×0.1mmの大きさで形成され、ピッチは0.25mmである。

【0014】CGH12、13の上にはアルミニウム製反射膜14がスパッタリング装置により形成され、反射膜14の上にはUV硬化型樹脂による保護膜15が膜塗布装置によりコーティングされる。反射膜14の厚みは0.1μmであり、保護膜15の厚みは7μmである、
10 10

【0015】データ用CGH13としては、プリペイドカードの場合には金額、キャッシュカードの場合には暗証番号やカード番号などが記録される。トラッキング用CGH12としては、カード1と後述するカード読み取り装置、カード消去装置との間の位置合わせを行い、また、カード読み取り装置に対して正確な読み取りタイミングを与えるためのトラッキング信号が記録される。
20

【0016】ところで、CGHを作成する場合には、図2に示すように所望の回折角に対応する回折光のスポットデータを計算機を用いてフーリエ逆変換することによりホログラムのパターン干渉縞を算出し、このパターンをフーリエ変換することによりスポット形状を求め、これらの計算を繰り返すことにより最適なホログラムのパターン干渉縞を算出する。したがって、このホログラムはCGH (Computer Generated Hologram) と呼ばれている。本発明のデータ用CGH13は、後述するようにアライメントドット32とデータドット33により構成されている。
30

【0017】次に図3を参照してカード読み取り光学系とCGHの関係について説明する。まず、光源としてレーザユニット21から放射された照明光がピンホール23によりスポット光に整形されるとともに、ビームスプリッタ22によりカード10の幅(Y)方向に7つのビームに分割される。この7つのビームの内、中央の1つが1つのトラッキング用CGH12に照射され、残りが6つのデータ用CGH13に照射される。トラッキング用CGH12に入射したビームは同様にCGH12上で回折し、その回折スポット光がPD(フォト・ディテクタ)25の受光面に結像する。データ用CGH13に入射したビームはCGH13上で回折し、その回折スポット光がCCD24などの2次元光センサの撮像面に結像する。
40

【0018】PD25はこの読み取り光学系とCGH12、13との間の位置合わせが最良の状態で行われるように配置されている。また、この読み取り装置はPD25が最大出力を得ることができるようにカード10又はこの読み
50

取り光学系の位置を調整する機能を有し、この機能によりカード情報読み出し時に常にカード10と読み取り装置との位置合わせ精度が良好に維持され、このためデータの誤認識が生じない。したがって、カード10上の読み取り装置が連続的にスキャンしてカード情報を正確に読み取ることができる。

【0019】図4に示す書き込み系では、一例としてインパクトヘッド26により目的のデータ用CGH13を電磁力により叩き潰すことにより、そのデータ用CGH13からの回折スポット光がCCD24に入射しないように構成されている。なお、インパクトヘッド26の代わりにサーマルヘッドにより目的のデータ用CGH13を熱破壊するようにしてもよい。

【0020】・CHG回折光パターン配置図5はCCD24などの2次元光センサにより撮像されるCCDキャプチャエリア31を示し、このCCDキャプチャエリア31には6個分のデータ用CGH13の回折光パターンR1~R3、R5~R7が3+3個の二次元で配列されて撮像される。なお、回折光パターンR4はトラッキング用CGH12のものを示し、前述したようにCCD24ではなくPD25により受光される。

【0021】そして、図5に示す一例では、回折光パターンR1~R3、R5~R7の各々は6×6ドットで構成され、その内、左上と右下の2ドットがアライメントドット32として使用され、中央の2+4+4+2=12ドットがデータドット33のエリア34として使用されている。データ用CGH13(すなわち回折光パターン)や、アライメントドット32、データエリア34の位置、数、サイズなどは一例であって任意の数でよい。なお、図では説明のために、アライメントドット32が○で示され、データドット33が●で示されているが、実際には両方とも白画像として撮像される。

【0022】ここで、CCD24は1ドットをn×n画素で撮像し、この領域を1ドットウィンドウとする。アライメントドット32は3×3ドットのアライメントエリア35の中心ドットとして検出され、図7に示すようにウィンドウ座標(Wx, Wy)上の座標(x1, y1)、(x2, y2)が検出され、後述する認識アルゴリズムに使用される。このため2つのアライメントドット32はXY方向に十分に離れている必要があるため、6×6ドットの領域の対角線上に配置されている。ここで、3×3ドットのアライメントエリア35は、データエリア34及び隣接するアライメントエリア35のドット32、33を誤認識しないようにデータエリア34及び隣接するアライメントエリア35とは重複していない。

【0023】なお、図5では説明を簡単にするために、6×6ドットのエリア(CG H認識ウィンドウ)間が1ドット分空いているが、実際には高密度に配置するため、図6(a)に示すように隣接するパターンB1、B

2、B3のアライメントドット32が兼用される。ところで、図6(b)に示すように隣接するパターンA1、A2、A3間を3ドット分空けるとY方向の距離は $6+3+6+3+6=24$ ウィンドウ分となるが、図6

(a)に示すように隣接するアライメントドット32を兼用して配置すれば $6-1+6-1+6=16$ ウィンドウ分となるので、データ用CGH13を配置する面積を $2/3$ に減少することができる。

【0024】12ドットのデータエリア34には2の12乗、すなわち4096値(=0~4095)の情報が表現可能である。また、6列の内の1列のデータ用CGH13のデータエリア34にはCGH13のX方向のアドレスが記録され、他の5列のデータ用CGH13のデータエリア34には前述した金額などの情報が記録される。なお、X方向のアドレスはデータ用CGH13がX方向に240個形成されているので、8ビットで表現することができる。

【0025】このようなデータ用CGH13の内、回折光パターンR2に対応するデータ用CGH13を図4に示す装置により消去すると、図8に示すように回折光パターンR2が検出されない。ところで、1つのデータエリア34は12ドット分の収容スペースを有し、情報量としては4096値を有するが、カード10の使用環境が劣悪でカード10の傷、汚れなどの原因により、本来現れる筈の回折スポット光が失われると誤認識が発生する。そこで、データ自体に冗長性を持たせ、データの欠落が発生してもパターン認識可能な配置が必要になる。

【0026】図9はその一例として、 $2+4+4+2=12$ ドット領域における左上、右上、左下、右下の1+2又は2+1の3ドットがオール1の4パターンP1~P4により4値を表現する方法を示している。この方法によれば3倍の冗長性を有するので、カード10の傷、汚れなどの原因により発生するデータ消失に対する耐久性を高めることができる。

【0027】ここで、データ用CGH13からのドット回折光は所定のドットウィンドウ内に入射するように設計されているが、CGH13上に強固な汚れが付着すると回折角に誤差が生じて、隣接するドットウィンドウ内に回折光が移動し、誤認識が発生する可能性が高まる。そこで、図10は他の例として、図9に示すパターンP1~P4を用いて4値を表現するとともに、 6×6 ドットのエリアの中心に縦横1ドットラインの、ドットを配置しないセーフティゾーン36を設けて 7×7 ドットのエリアに拡張する方法を示している。したがって、ドットを配置しないセーフティゾーン36を設けることにより正常に認識することができる。

【0028】図11はリーダー/ライター(R/W)40の構成を示している。CCD24により撮像されたデータ用CGH13の回折光パターンR1~R3、R5~R7は、ビデオ信号キャプチャ回路41により取り込まれ

る。この取り込みタイミングは、トラッキング用CGH12の回折光パターンR4をPD25により検出し、この光強度をトラッキング信号分析部42によりトラッキング用アナログ信号に変換し、更にこれをキャプチャ信号ジェネレータ43によりデジタルトラッキング信号に変換したものを用いる。トラッキング用アナログ信号はまた、カード搬送/CGH消去部44の制御にも用いられる。ビデオ信号キャプチャ回路41により取り込まれた回折光パターンR1~R3、R5~R7(個々の画素に対応するビデオレベル)はパターン認識部45に送られて後述するようにパターン認識され、認識結果がR/Wシステムコントローラ46、R/Wインタフェイス47を介して外部のホストコンピュータ48に送られる。

【0029】・パターン認識アルゴリズム

・2値化方法の第1の例

次にパターン認識について説明する。まず、図12に示すように6個の回折光パターンR1~R3、R5~R7毎にローカル2値化エリア51を設定して画像を2値化する。なお、ローカル2値化エリア51毎に2値化を行う理由は、個々のデータCGH13毎に汚れ、傷などにより回折光が劣化する程度が異なるためである。この場合、ローカル2値化エリア51はCCD24のキャプチャエリア31をデータ用CGH13の列数で分割し、かつこの分割領域に個々の回折光パターンR1~R3、R5~R7が収容可能な大きさを設定する。

【0030】次にローカル2値化エリア51内の全画素のビデオ出力レベルについて処理を行う。本例ではビデオ出力は8ビットのグレースケールで最小=0、最大=255の256レベルであり、ノイズレベルを設定してこのノイズレベルを超えるビデオレベルの画素数(Npix>noise)の総和Σを求める。また、このノイズレベルを超えるビデオレベル(Vpix>noise)の総和Σを求め、これを前記画素数の総和(Npix>noise)で割ることにより、2値化用のスライスレベルSLを算出する。

$$SL = \Sigma (V_{pix} > noise) / \Sigma (N_{pix} > noise)$$

…(1)

【0031】次に1つのローカル2値化エリア51内の全画素Vij(i:列、j:行)に対してk(係数) \times SLを超える画素の2値化データを「1」、そうでない画素の2値化データを「0」にして2値化し、ビットマップBijを作成する。

if Vij>k \times SL

Bij=1

if Vij \leq k \times SL

Bij=0

…(2)

【0032】図13は式(1)、(2)により求めたノイズレベルとスライスレベルの関係を示し、図14は同じく式(1)、(2)により求めたスライスレベルと、スライスレベルを超える画素数#の関係を示している。ただし、ビデオデータ取り込み時のCCD24の画素数

の設定は、X方向=256個、Y方向=240個の合計61440画素で行った。また、図の「クリーンカード」は汚れのないカードであり、「指紋付着カード」はCGHの回折効率を悪化させるために、故意に油脂により指紋を付着させたカードである。

【0033】図13に示すように、ノイズレベルを大きくするとスライスレベルSLが大きくなり、例えばノイズレベルを「15」に設定した場合、スライスレベルSLはクリーンカードの場合にはSL=45、指紋付着カードの場合にはSL=20であった。また、図14において、クリーンカードのSL=45及び指紋付着カードのSL=20に対応する、スライスレベルSLを超える画素数#はそれぞれ500、1000であった。

【0034】ここで、画素数#は2値化データ=1に対応し、ドットの面積に等しい。ドット面積はカードが汚れた状態では、クリーンな状態と比較すると半分程度である。したがって、2値化データ=1が変化すると後述するパターン認識に悪影響を及ぼす。ここで、式(2)における定数=kを設定することにより、カードが汚れた状態とクリーンな状態の間の2値化データの変化量を少なくすることができる。例えばk=0.7とすると、スライスレベルSL(=0.7×45=31)を超えるクリーンカードの画素数#は1050、スライスレベルSL(=0.7×20=14)を超える指紋付着カードの画素数#は1050となり、ほぼ同程度の画素数にすることができる。

【0035】以上の方法により、回折光パターンR1～R3、R5～R7毎のローカル2値化エリア51について処理を行うことにより、エリア51毎のビットマップB1～B3、B5～B7を作成する。次いでこのビットマップB1～B3、B5～B7を結合してキャプチャ画面50全体のビットマップBtを作成する。

【0036】・2値化方法の第2の例

図9又は図10に示すように4値を表現し、データエリア34に集光するデータドット33の数に変化しない場合(図では3個)、2値化用のスライスレベルSLをデータドット数に対応する画素数に応じて定義する。例えば図15に示すように1ドットウィンドウを10×10画素として、図15(a)に示すように設定スライスレベルSLを低くし過ぎると設定スライスレベルSLを超える画素数が増加して、本来1つのドットウィンドウ内に収容されるべき1つのデータドット33が、隣接するウィンドウに侵入して誤認識を引き起こす原因となる。他方、図15(b)に示すように設定スライスレベルSLを高くし過ぎると設定スライスレベルSLを超える画素数が減少して1ウィンドウ内の画素数も減少し、ドット検出不能の原因となる。

【0037】図16は設定スライスレベルSLを超える理想的な画素分布を示している。理想的な状態とは、認識に必要な画素数が最大限確保され、かつデータドット

33が他のウィンドウにはみ出していない状態である。図16ではスライスレベルSLを超えるデータドット33がウィンドウ内の最外周の画素領域にはみ出さず、1ウィンドウ内の最適画素数は52個である。このように最適画素数を定義すると、ローカル2値化エリア51内の最適画素数は、

1ウィンドウ内の最適画素数×(アライメントドット32の数+データドット33の数)

となる。すなわち例えば図16に示すように1ドットウィンドウを10×10画素とすると、 $52 \times 5 = 260$ となる。

【0038】そして、ローカル2値化エリア51内の全画素のビデオ出力を大きい順にソートして、大きい方から小さい方に向かって画素数の和を求めながら画素を取得し、画素数の和が上記のローカル2値化エリア51内の最適画素数に近づいた時点で画素の取得を中止する。この条件により、ローカル2値化エリア51内で取得した画素の2値化データを「1」とし、未取得の画素の2値化データを「0」とする。

20 【0039】・アライメントドット座標の取得

前述した2値化方法の第1、第2の例により求めたビットマップBに対して、図5に示す3×3ドットのアライメントエリア35を設定する。このエリア35の中心はアライメントドット32が設計上出現する位置の中心と一致し、かつこのエリア35の範囲はアライメントドット32がリーダ/ライタの機械的誤差及びカード10の製造誤差の影響により、本来回折すべき位置からシフトしても検出可能になるように設定されている。そして、最大範囲は近隣のエリア34、35のデータドット33、アライメントドット32に侵入しないように設定されている。具体的なアライメントエリア35の設定項目は、デフォルト中心値(=アライメントドット32が設計上出現する位置の中心)とエリア35の縦、横及び長さである。

【0040】図17は3×3ドット(=30×30画素)のアライメントエリア35内の2値化データを示している。このエリア35内における2値化データ=1の最小X座標Xa、最大X座標Xb、最小Y座標Ya及び最大Y座標Ybを求め、これらの値に基づいてアライメントドット32の中心座標ACを求める。

$$AC = \{ (Xa + Xb) / 2, (Ya + Yb) / 2 \}$$

【0041】そして、このように全てのアライメントエリア35内のアライメントドット32の中心座標ACを求める。なお、図5を参照すると、アライメントドット32は6個のエリア(CGH認識ウィンドウ)の各々の左上ウィンドウと右下ウィンドウに存在するので合計12個である。ここで、消去CGHや、傷、汚れが付いたCGHは、アライメントドット32をアライメントエリア35に照射せず、この場合には中心座標ACを算出することができないので前記デフォルト中心値で代用す

る。

【0042】・認識ウィンドウの作成

アライメントドット32の座標を使用してCGH認識ウィンドウを作成する。例えば図18に示す6×6ドット分のCGH認識ウィンドウにおいて、左上ウィンドウのアライメントドット32の中心座標ACを(x1, y1)とし、右下ウィンドウのアライメントドット32の中心座標ACを(x2, y2)とすると、1つのCGH認識ウィンドウの大きさ(Wx, Wy) (=1つのCGH認識ウィンドウ内の画素数) は次の通りとなる。

$$Wx = \text{rot} \{ (x2 - x1) / 5 \}$$

$$Wy = \text{rot} \{ (y2 - y1) / 5 \}$$

ただし、rot {} は {} 内を自然数に丸める関数

【0043】次いで、CGH認識ウィンドウの格子点(MXn, MYn) (n=0, 1~6) を求める。

$$MXn = x1 - Wx / 2 + Wx \times n$$

$$MYn = y1 - Wy / 2 + Wy \times n$$

次いで格子点(MXn, MYn)を直線で結び、この直線により分割された1区画を1つのドット認識ウィンドウと定義し、各ドット認識ウィンドウ内の画素データを以下のように処理する。

【0044】・認識ウィンドウ内の処理：その1

図19に示す6×6個のドット認識ウィンドウW11~W66における2値化データ=1の画素数Npixが正の定数cより多く存在する場合に回折ドットが存在すると判断する。6×6個のドット認識ウィンドウW11~W66の全てが「0」の場合にはその部分のCGHはリーダー/ライターにより消去されたと判定する。すなわち

if Npix > c

Wij = 1

if Npix ≤ c

Wij = 0

ただし、i, j = 1, 2~6

【0045】・認識ウィンドウ内の処理：その2

例えば図9に示すように左上、右上、左下、右下の3ドットを使用して4パターンP1~P4により4値を表現する場合には、パターンP1~P4が異なってもデータエリア34のドット数が一定(3個)であり、また、ドット位置が決まっている。そこで、図20に示すようにその位置のウィンドウのみについて処理を行う。すなわち

$$P1 \text{ エリア} = W23 + W32 + W33$$

$$P2 \text{ エリア} = W24 + W34 + W35$$

$$P3 \text{ エリア} = W44 + W45 + W54$$

$$P4 \text{ エリア} = W42 + W43 + W53$$

のように各エリアP1~P4毎に2値化データ=1の合計画素数を求める。

【0046】次いでエリアP1~P4の内、上記の4つの合計画素数の最大値Max (P1エリア, P2エリア, P3エリア, P4エリア) を求める。次いでこの最大値

Maxが上記の4つの合計画素数の合計値に対して占める割合が所定値dより大きい場合、最大値Maxのエリアを「1」とする。もし、最大値Maxが上記の4つの合計画素数の合計値に対して占める割合が所定値dより小さい場合にはこのCGHはリーダー/ライターにより消去されたと判定する。

【0047】また、図10に示すように6×6ドットのエリアの中心に縦横1ドットラインの、ドットを配置しないセーフティゾーン36を設けて7×7ドットのエリアに拡張する場合にも同様に、データドット33が本来現れる1+2又は2+1=3のウィンドウについてのみに上記の処理を行う。この場合に、セーフティゾーン36により近隣のデータドット33が認識ウィンドウに侵入することを低減することができるので、より安定して認識することができる。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、情報を示す複数のホログラム像を2次元に配列するとともに、各ホログラム像を2次元の複数のドットを配列することにより構成し、更に複数のドットがデータドットとアライメントドットを含むようにしたので、ホログラムを最適化して汚れに強く、認識性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光記録媒体の一実施形態を示す構成図である。

【図2】ホログラムの作成方法を示す説明図である。

【図3】本発明に係る光記録媒体の再生装置を示す構成図である。

【図4】本発明に係る光記録媒体の消去装置を示す構成図である。

【図5】図3の再生装置により撮像されたホログラムパターンの配置を示す説明図である。

【図6】図5のホログラムパターンの他の例を示す説明図である。

【図7】ウィンドウ座標を示す説明図である。

【図8】ホログラムパターンの消去例を示す説明図である。

【図9】図5のホログラムパターンの更に他の例を示す説明図である。

【図10】図9のホログラムパターンの変形例を示す説明図である。

【図11】本発明に係る光記録媒体の再生/記録装置を示すブロック図である。

【図12】ローカル2値化エリアを示す説明図である。

【図13】ノイズレベルとスライスレベルの関係を示すグラフである。

【図14】スライスレベルと画素数の関係を示すグラフである。

【図15】スライスレベルとドットの大きさの関係を示

13

す説明図である。

【図16】最適なドットの大きさの関係を示す説明図である。

【図17】アライメント座標の中心位置を示す説明図である。

【図18】CGH認識ウィンドウとドット認識ウィンドウを示す説明図である。

【図19】ドットの認識処理を示す説明図である。

【図20】他の例のドット認識処理を示す説明図である。

【図21】従来の記録媒体と記録再生装置を示す構成図である。

【図22】図21の発光素子と受光素子を示す構成図である。

【図23】図21のホログラムを示す構成図である。

【図24】図21の記録再生装置によりホログラム判定処理を示す説明図である。

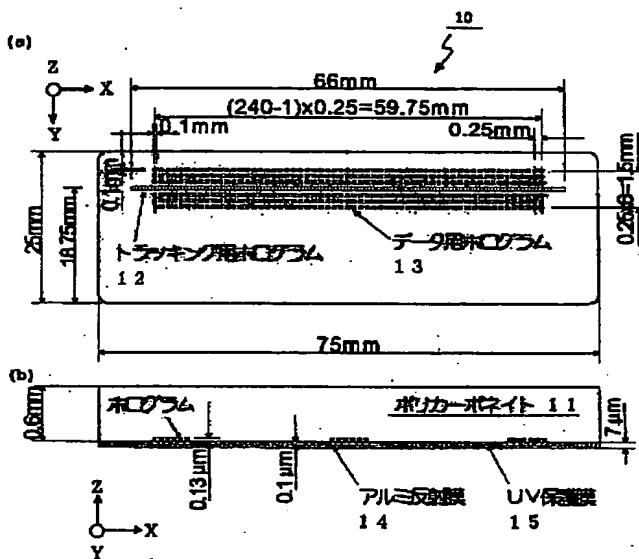
【符号の説明】

14

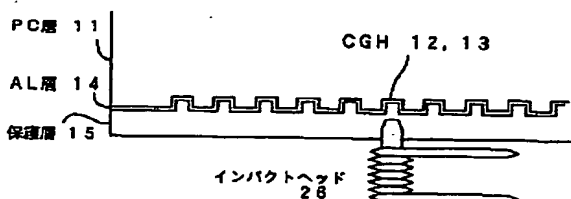
- 12 トラッキング用ホログラム (CGH)
- 13 データ用ホログラム
- 21 レーザユニット
- 22 ビームスプリッタ
- 23 ピンホール
- 24 CCD (レーザユニット21、ビームスプリッタ22、ピンホール23と共に読み取り手段を構成する。)
- 25 PD
- 31 CCDキャプチャエリア
- 32 アライメントドット
- 33 データドット
- 34 データエリア
- 35 アライメントエリア
- 40 リーダ/ライタ (R/W)
- 45 パターン認識部 (パターン認識手段)
- 51 ローカル2値化エリア

10

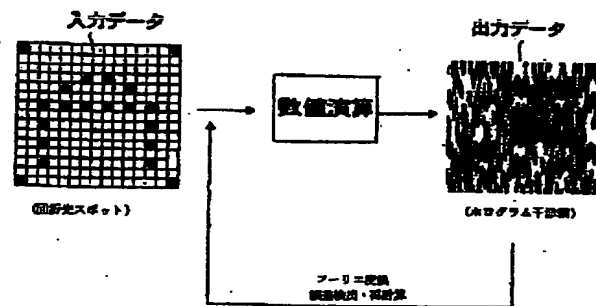
【図1】



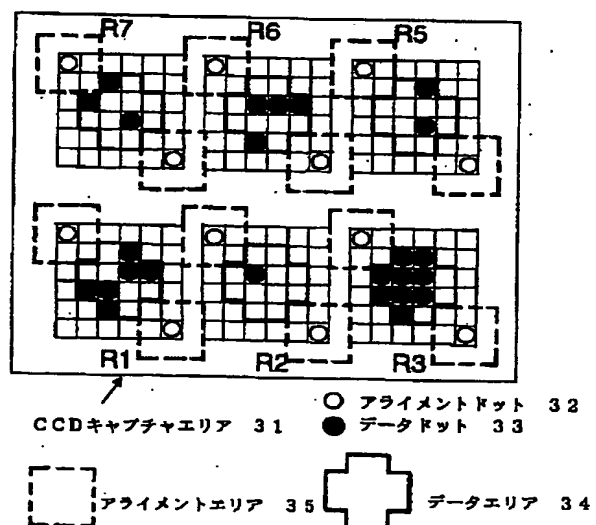
【図4】



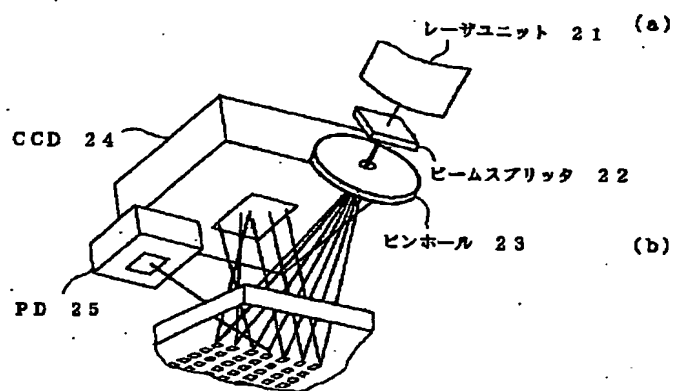
【図2】



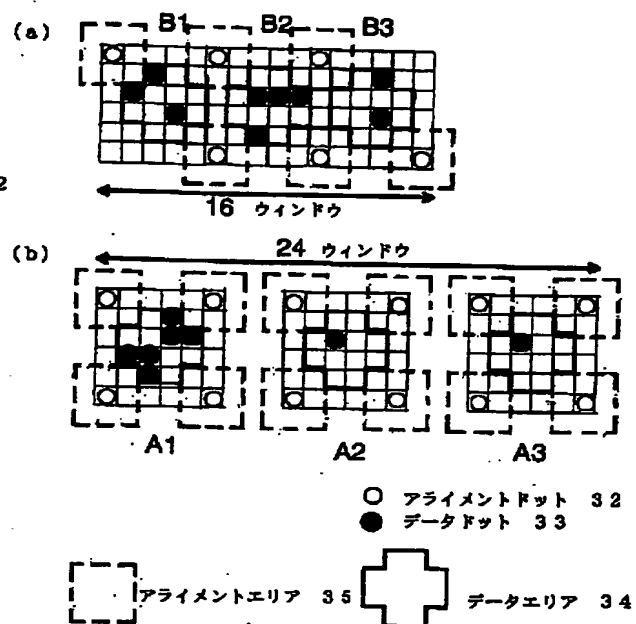
【図5】



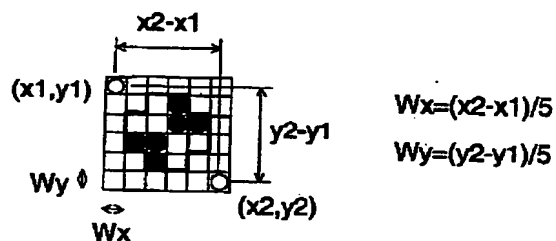
【図3】



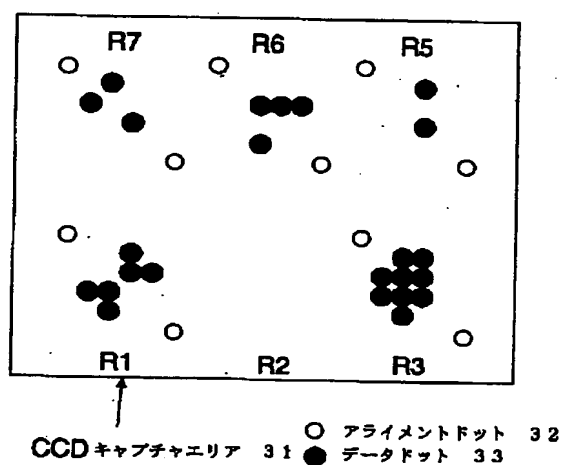
【図6】



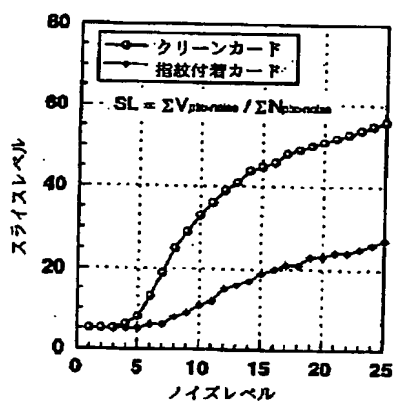
【図7】



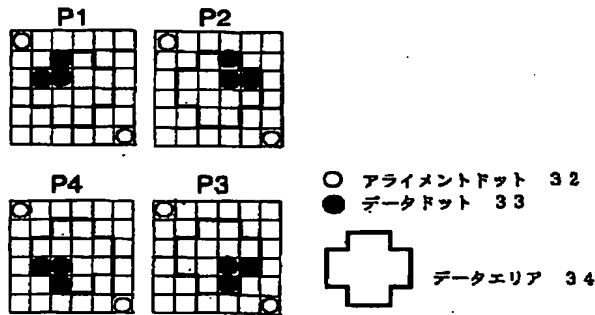
【図8】



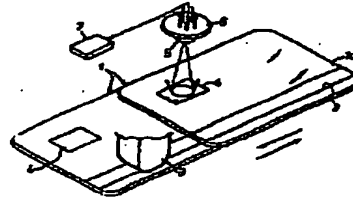
【図13】



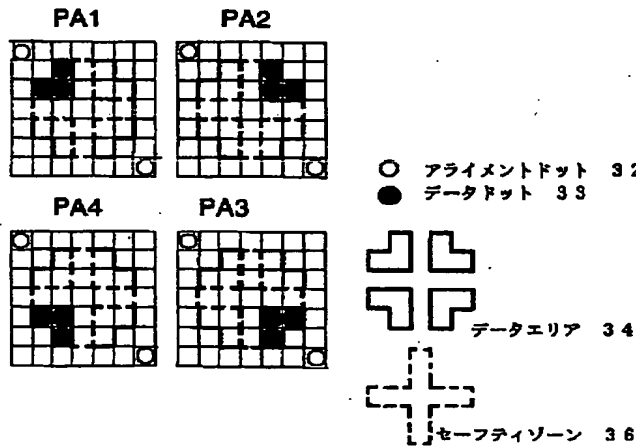
【図9】



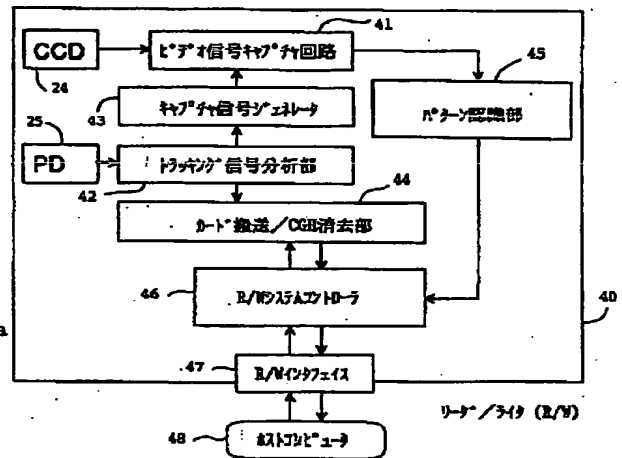
【図21】



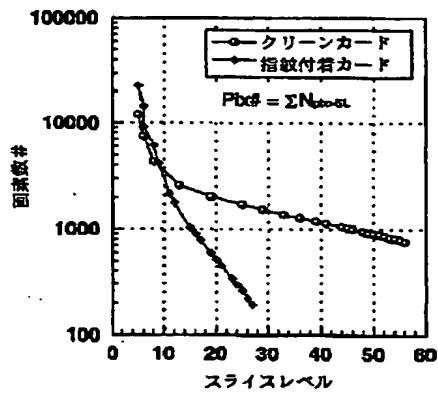
【図10】



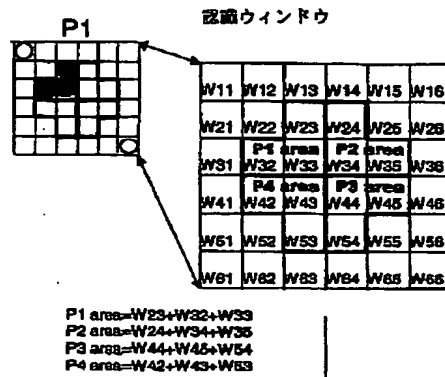
【図11】



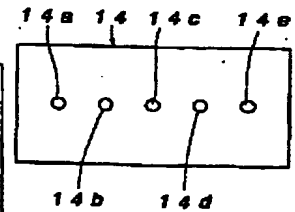
【図14】



【図20】



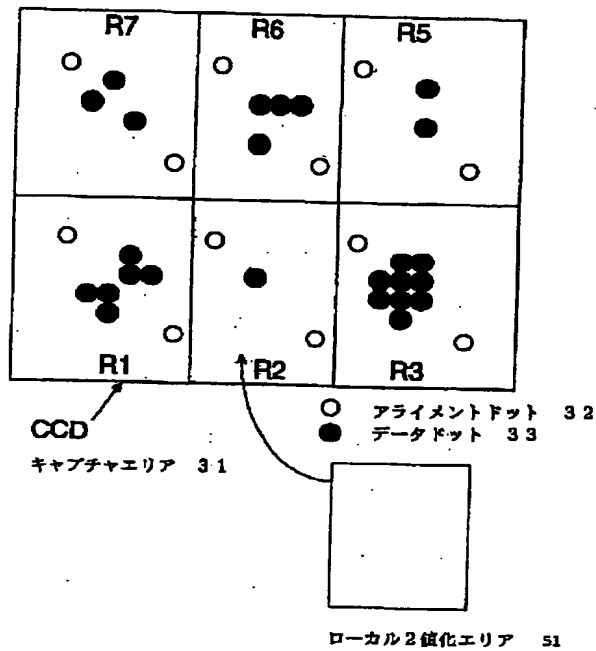
【図23】



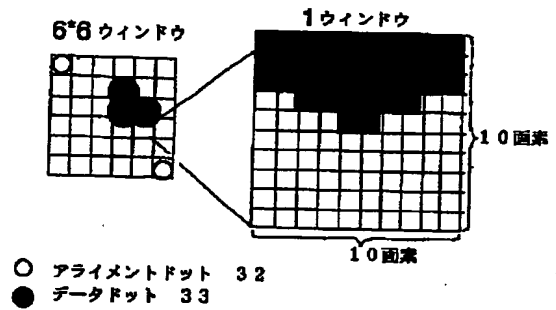
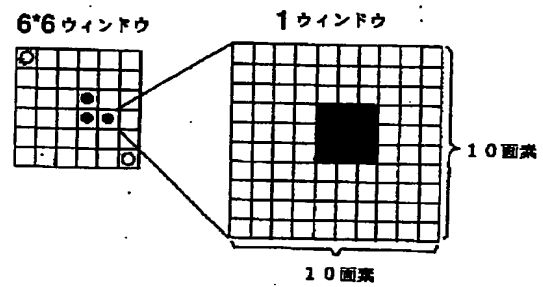
Max(P1 area, P2 area, P3 area, P4 area) /
(P1 area + P2 area + P3 area + P4 area) > d

Judge

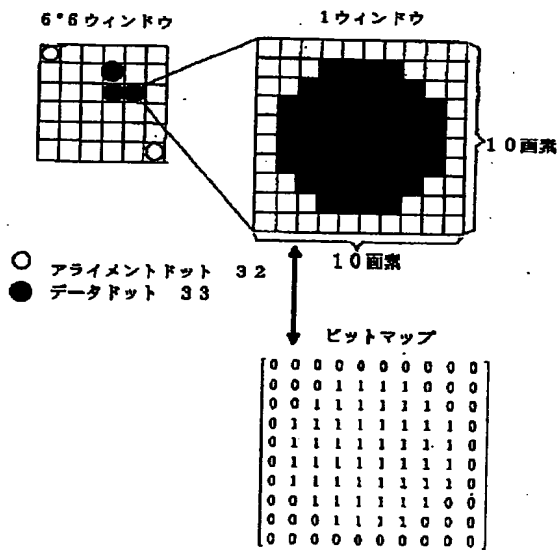
【図12】



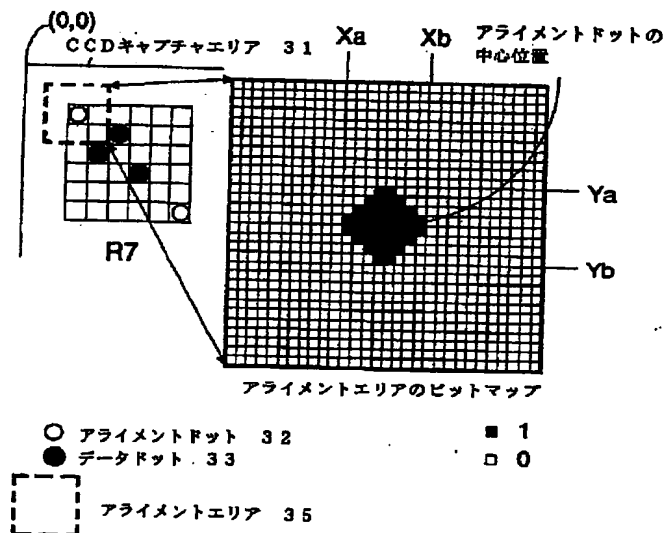
【図15】

(a) スライスレベル:低(b) スライスレベル:高

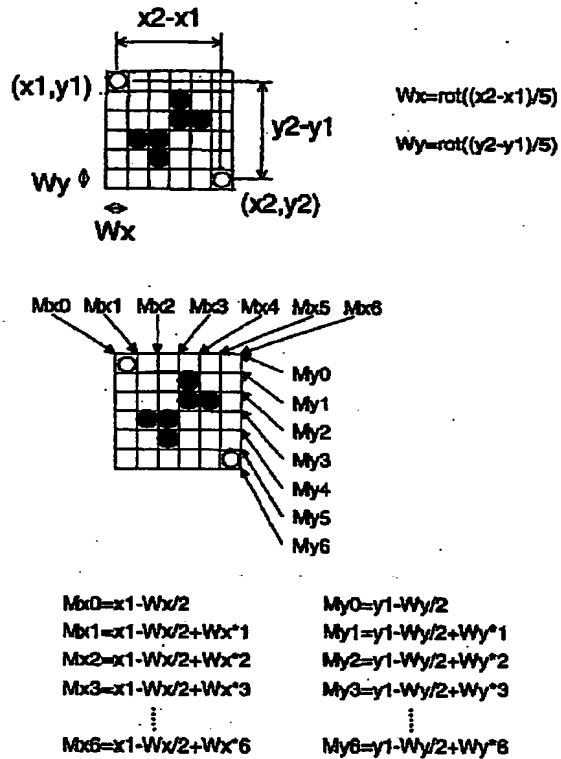
【図16】



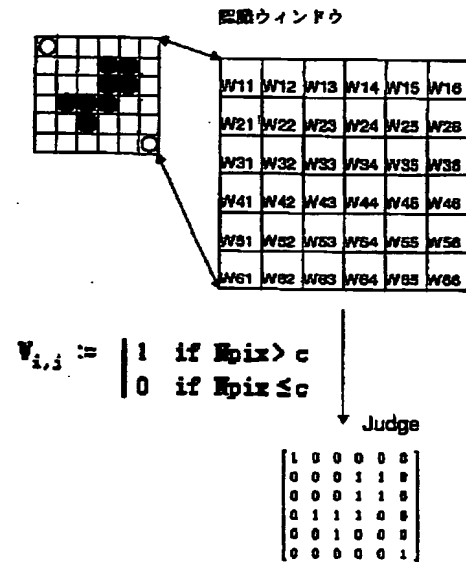
【図17】



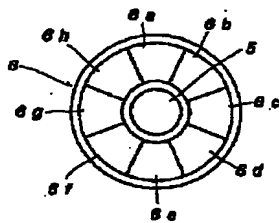
【図18】



【図19】



【図22】



【図24】

		0a	0b	0c	0d	0e	0f	0g	0h
出力電圧	14a	1	2	0	3	1	0	0	1
	14b	0	6	3	4	4	0	2	2
	14c	4	8	6	0	0	1	1	1
	14d	2	0	0	7	2	2	0	0
	14e	2	1	1	8	6	4	3	4

フロントページの続き

(72)発明者 末廣 晃也
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
 地 日本ビクター株式会社内

Fターム(参考) 2K008 AA04 AA13 AA15 CC03 EE04
 FF07 FF12 FF13 FF21 FF27
 GG05 HH19 HH28
 5B035 AA07 BB05 BB11
 5B072 AA02 CC02 CC35 DD01 KK03
 5D090 AA03 BB16 CC04 DD03 DD05
 EE13 LL02 LL03

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123133

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G06K 19/06
G03H 1/18
G06K 7/12
G11B 7/0065
G11C 13/04

(21)Application number : 10-306354

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 13.10.1998

(72)Inventor : YOKOCHI YOSHINARI

NAMIKI KAZUNORI

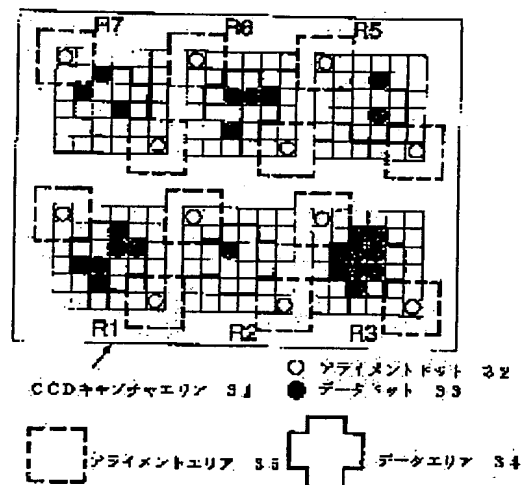
SUEHIRO AKINARI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS REPRODUCER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To optimize a hologram in order to increase the soil resistance and also to improve the recognition performance for an optical medium where the hologram images are two-dimensionally aligned and recorded in the XY direction.

SOLUTION: Each of diffracted light patterns R1-R3 and R5-R7 of the data holograms equivalent to 6 rows consists of (6×6) dots, and the upper left and lower right dots are used as the alignment dots 32 with the center 12 (=2+4+4+2) dots used as the areas 34 of data dots 33 respectively. In a CCD capture area 31, the patterns R1-R3 and R5-R7 of 6 pieces of data CGH 13 are aligned in (3+3) pieces of two-dimensional forms and photographed and then these patterns are recognized via a pattern recognition part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Each of two or more of said hologram images is an optical recording medium with which two or more dots are arranged by two-dimensional in the optical recording medium with which two or more hologram images in which information is shown were arranged and recorded on two-dimensional [of the XY direction], and are constituted, and said dot is characterized by including the data dot and the alignment dot for alignment which show information.

[Claim 2] Two or more hologram images in which information is shown are arranged by two-dimensional [of the XY direction]. Each of two or more of said hologram images It is equipment which two or more dots arrange and consist of two-dimensional, and reproduces the optical recording medium recorded as the data dot and the alignment dot for alignment said dot indicates information to be are included. A reading means to irradiate the illumination light at coincidence to said two or more hologram images arranged in one direction of the XY direction, and to arrange and picturize the diffracted light to an image pick-up side two-dimensional, The regenerative apparatus of the optical recording medium which has the means which carries out pattern recognition of the diffracted light of two or more hologram images picturized by said reading means.

[Claim 3] Said pattern recognition means is the regenerative apparatus of the optical recording medium according to claim 2 characterized by setting up the local-area for binary-izing for every hologram image, making the pixel data of said data dot binary to the diffracted light of two or more hologram images arranged and picturized to two-dimensional [said], and creating the bit map of binary-ized data to said two or more whole hologram images.

[Claim 4] Said pattern recognition means asks for the center position of said alignment dot based on said binary-ized data. The magnitude of the 1st recognition window for recognizing said one hologram image based on said center position is set up. The regenerative apparatus of the optical recording medium according to claim 2 or 3 characterized by setting up one partition which asked for the lattice point which divides said dot in said 1st window, connected said lattice point in a straight line, and was divided by this straight line as 2nd recognition window for recognizing one dot.

[Claim 5] Said record medium is a record medium which expresses four values when said data dot arranges one or more dots to four angular domains of the two-dimensional field of said hologram image. Said pattern recognition means is the regenerative apparatus of the optical recording medium according to claim 4 characterized by judging whether binary-ized data ask for the number of sum total pixels of "1" said every four fields, and that hologram image is eliminated based on this number of sum total pixels.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical recording medium with which two or more hologram images in which information is shown were arranged and recorded on two-dimensional [of the XY direction], and its regenerative apparatus.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 21 shows the optical information record card 1 indicated by JP,7-95341,B as a conventional example, and its reader/writer. A magnetic stripe 2 and the hologram section 4 are formed independently in principal plane 1a of a card 1 as information record area, and the magnetic head 3 for performing writing/read-out of a magnetic stripe 2, the light emitting device 5 for performing writing/read-out of the hologram section 4, respectively, as shown in drawing 22 in detail, and the photo detector 6 are formed independently in reader/writer. A card 1 carries out both-way migration in the direction of an arrow head into reader/writer, and writing/read-out of a magnetic stripe 2 are performed by the magnetic head 3 during migration.

[0003] The hologram section 4 on a card 1 is a reflective type hologram which has a diffraction property including the reflective directive property which reflects respectively the illumination light of the predetermined wavelength of a light emitting device 5 in the direction of a proper, when a card 1 is in the location shown as a continuous line, and as shown in drawing 23 in detail, five holograms 14a-14e are recorded along the conveyance direction of a card 1. The photo detector 6 is constituted by the photodiodes 6a-6h which were made into the surroundings of a light emitting device 5 8 ****s, and have been arranged as shown in drawing 22 in detail. And since each 8 division photodiodes [6a-6h] output voltage differs according to light-receiving reinforcement, when a card 1 judges whether it is normal according to the reflectivity of each direction by the hologram sections 14a-14e as shown in drawing 24 in detail, and it is judged that it is regular, writing/read-out of a magnetic stripe 2 are performed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since information, such as the balance, is recorded on a magnetic stripe 2 with the above-mentioned conventional card 1, for example, the 3rd person can read the contents of record easily, and, therefore, forgery is also easy. Moreover, since an information pattern is simple and there is also little amount of information, the above-mentioned hologram section 4 for identifying whether a card is a regular thing or a counterfeit is not suitable for recording complicated information, for example, the amount of money of a prepaid card and the personal identification number of an ATM card, a card number, etc. In addition, this hologram section 4 is considered to be the thing of mere water mark extent.

[0005] Then, these people have proposed the optical recording medium which has arranged many (hundreds of or more pieces) holograms (CGH:Computer Generated Hologram) on a card two-dimensional in previous application (Japanese Patent Application No. No. 369546 [nine to]). Moreover, CGH of two or more trains is irradiated, it scans to two-dimensional, a beam splitter dividing one laser illumination light into plurality, and irradiating two or more CGH(s) of one train at coincidence as reader/writer of the optical recording medium of the application (Japanese Patent Application No. No. 58824 [ten to]) smell lever of other points, and the record/regenerative apparatus which receives the diffracted light with a two-dimensional photosensor are proposed.

[0006] Then, this invention optimizes a hologram further, and it is strong to dirt and it aims at offering the optical recording medium which can raise recognition nature, and its regenerative apparatus.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may attain the above-mentioned purpose, while arranging two or more hologram images in which information is shown to two-dimensional, each hologram image is constituted by arranging two or more two-dimensional dots, and it is made for further two or more dots to contain a data dot and an alignment dot. Namely, in the optical recording medium with which two or more hologram images in which information is shown were arranged and recorded on two-dimensional [of the XY direction] according to this invention, as for each of two or more of said hologram images, the optical recording medium with which two or more dots are characterized by including the data dot and the alignment dot for alignment with which it is arranged by two-dimensional, and is constituted, and said dot indicates information to be is offered.

[0008] According to this invention, two or more hologram images in which information is shown are arranged by two-dimensional [of the XY direction]. Moreover, each of two or more of said hologram images It is equipment which two or more dots arrange and consist of two-dimensional, and reproduces the optical recording medium recorded as the data dot and the alignment dot for alignment said dot indicates information to be are included. A reading means to irradiate the illumination light at coincidence to said two or more hologram images arranged in one direction of the XY direction, and to arrange and picturize the diffracted light to an image pick-up side two-dimensional, The regenerative apparatus of the optical recording medium which has the means which carries out pattern recognition of the diffracted light of two or more hologram images picturized by said reading means is offered.

[0009] In the above-mentioned optical recording medium, it is one of the desirable modes of this invention that said data dot is not arranged near said alignment dot. Moreover, in the above-mentioned optical recording medium, it is one of the desirable modes of this invention that said alignment dot is arranged in the diagonal dot location of the two-dimensional field of said hologram image. Moreover, in the above-mentioned optical recording medium, it is one of the desirable modes of this invention that one data dot of two or more of said hologram images arranged in one direction of the XY direction shows the address of two or more of said hologram images arranged in the direction of another side. Moreover, in the above-mentioned optical recording medium, when said data dot arranges one or more dots to four angular domains of the two-dimensional field of said hologram image, it is one of the desirable modes of this invention to express four values. Moreover, in the above-mentioned optical recording medium, it is one of the desirable modes of this invention not to arrange a dot on the boundary of said four angular domains.

[0010] In the regenerative apparatus of the above-mentioned optical recording medium, it is one of the desirable modes of this invention for said pattern recognition means to set up the local-area for binary-izing for every hologram image, to make the pixel data of said data dot binary to the diffracted light of two or more hologram images arranged and picturized to two-dimensional [said], and to create the bit map of binary-ized data to said two or more whole hologram images. In the regenerative apparatus of the above-mentioned optical recording medium moreover, said pattern recognition means A pixel value sorts the pixel data in the local-area for said binary-izing to descending. Pixel data are acquired asking for the sum of the number of pixels toward the smaller one from the larger one. When the sum of the number of pixels approaches the number of optimal pixels according to the number of said alignment dots and data dots, acquisition of pixel data is stopped. It is one of the desirable modes of this invention to make pixel data binary by setting the binary-ized data of the acquired pixel data to "1", and setting the binary-ized data of non-acquired pixel data to "0."

[0011] In the regenerative apparatus of the above-mentioned optical recording medium moreover, said pattern recognition means It asks for the center position of said alignment dot based on said binary-ized data. The magnitude of the 1st recognition window for recognizing said one hologram image based on said center position is set up. It is one of the desirable modes of this invention to set up one partition which asked for the lattice point which divides said dot in said 1st window,

connected said lattice point in a straight line, and was divided by this straight line as 2nd recognition window for recognizing one dot. Moreover, it is one of the desirable modes of this invention to judge that the hologram image is eliminated, when it sets to the regenerative apparatus of the above-mentioned optical recording medium, it judges whether said pattern recognition means has said dot based on the binary-ized data of the pixel data in said 2nd recognition window and it is judged about said all 2nd recognition window in said 1st recognition window that he has no dot. In the regenerative apparatus of the above-mentioned optical recording medium moreover, said record medium It is the record medium which expresses four values when said data dot arranges one or more dots to four angular domains of the two-dimensional field of said hologram image. Said pattern recognition means It is one of the desirable modes of this invention to judge whether binary-ized data ask for the number of sum total pixels of "1" said every four fields, and that hologram image is eliminated based on this number of sum total pixels.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. The block diagram showing 1 operation gestalt of the optical recording medium which drawing 1 requires for this invention, the explanatory view in which drawing 2 shows the creation approach of a hologram, and drawing 3 are the block diagrams showing the regenerative apparatus of the optical recording medium concerning this invention.

[0013] With the card 10 shown in drawing 1, the hologram 12 for tracking (following, CGH) and CGH13 for data are formed by the injection molding machine to the substrate 11 with the thickness of $Z = 0.6\text{mm}$, a width of face [of $Y = 25\text{mm}$], and a die length of $X = 75\text{mm}$ made from a polycarbonate (PC) as an example. Since CGH(s) 12 and 13 are a phase mold and a reflective mold, the optimal depth of CGH 12 and 13 is set as 0.13 micrometers by this example, although it is dependent on the wavelength of the illumination light. CGH12 for tracking is formed in one train with die length of 66mm along with the longitudinal direction X of a card 10, and, as for CGH13 for data, 3x2 pieces and a total of 1440 pieces are formed in the direction of X in 240 pieces and the direction of Y in the both sides of CGH12 for tracking. Moreover, one CGH13 for data is formed in 0.1mmx0.1mm magnitude, and a pitch is 0.25mm.

[0014] On CGH 12 and 13, the reflective film 14 made from aluminum is formed by the sputtering system, and coating of the protective coat 15 by UV hardening mold resin is carried out by the film coater on the reflective film 14. The thickness of the reflective film 14 is 0.1 micrometers, and, in addition, this manufacture process can use the thing whose thickness of a protective coat 15 is 7 micrometers and which is used by the production process of CD (compact disk).

[0015] In the case of a prepaid card, in the case of the amount of money and an ATM card, a personal identification number, a card number, etc. are recorded as CGH13 for data. The tracking signal for performing alignment of Hazama of a card 1, and the card reader and card eraser which are mentioned later as CGH12 for tracking, and giving exact reading timing to a card reader is recorded.

[0016] By the way, in creating CGH, as shown in drawing 2, the pattern interference fringe of a hologram is computed by carrying out inverse Fourier transform of the spot data of the diffracted light corresponding to a desired angle of diffraction using a computer, a spot configuration is searched for by carrying out the Fourier transform of this pattern, and it computes the pattern interference fringe of the optimal hologram by repeating these count. Therefore, this hologram is called CGH (Computer Generated Hologram). CGH13 for data of this invention is constituted by the alignment dot 32 and the data dot 33 so that it may mention later.

[0017] Next, with reference to drawing 3, the relation between card reading optical system and CGH is explained. First, while the illumination light emitted from the laser unit 21 as the light source is orthopedically operated by spot light by the pinhole 23, it is divided into seven beams by the beam splitter 22 in the width-of-face (Y) direction of a card 10. One of these seven beams of a center is irradiated by one CGH12 for tracking, and the remainder is irradiated by six CGH(s)13 for data. The beam which carried out incidence to CGH12 for tracking is similarly diffracted on CGH12, and the diffraction spot light carries out image formation to the light-receiving side of PD (photodetector)25. The beam which carried out incidence to CGH13 for data is diffracted on CGH13, and the diffraction spot light carries out image formation to the image pick-up side of two-dimensional photosensors, such as CCD24.

[0018] PD25 is arranged so that the alignment of Hazama of this reading optical system and CGH 12 and 13 can obtain maximum energy from diffraction spot light in the best condition. Moreover, it has the function to adjust the location of a card 10 or this reading optical system so that PD25 can obtain the maximum output, and the alignment precision of a card 10 and a reader is always maintained good by this function at the time of card information read-out, and, for this reason, incorrect recognition of data does not produce this reader. Therefore, a reader can scan a card 10 top continuously and card information can be read correctly.

[0019] By electromagnetic force's striking target CGH13 for data by the impact head 26 as an example, and crushing, it consists of write-in systems shown in drawing 4 so that the diffraction spot light from the CGH13 for data may not carry out incidence to CCD24. In addition, it may be made to carry out the thermal runaway of target CGH13 for data by the thermal head instead of the impact head 26.

[0020] - The plot plan 5 of a CHG diffracted-light pattern shows the CCD capture area 31 picturized by two-dimensional photosensors, such as CCD24, and the diffracted-light patterns R1-R3 of CGH13 for data for six pieces, and R5-R7 are arranged by two dimensions of 3+3 pieces, and it is picturized by this CCD capture area 31. In addition, the diffracted-light pattern R4 is received by not CCD24 but PD25 as the thing of CGH12 for tracking was shown and mentioned above.

[0021] And with an example shown in drawing 5, the diffracted-light patterns R1-R3 and each of R5-R7 consist of 6x6 dots, among those 2 dots, the upper left and the lower right, are used as an alignment dot 32, and the $2+4+4+2=12$ dot of a center is used as area 34 of the data dot 33. CGH13 (namely, diffracted-light pattern) for data, the location of the alignment dot 32 and a data area 34, a number, size, etc. are examples, and good by the number of arbitration. In addition, although the alignment dot 32 is shown by O and the data dot 33 is shown by - in drawing for explanation, both are picturized as a white image in fact.

[0022] Here, CCD24 picturizes 1 dot by the nxn pixel, and uses this field as a 1-dot window. The alignment dot 32 is detected as a main dot of the alignment area 35 of 3x3 dots, and as shown in drawing 7, the coordinate (x1, y1) on a window coordinate (Wx, Wy), and (x2, y2) are detected, and it is used for the recognition algorithm mentioned later. For this reason, since it fully needs to be separated from two alignment dots 32 in the XY direction, it is arranged on the diagonal line of a field of 6x6 dots. Here, as the alignment area 35 of 3x3 dots does not incorrect-recognize the dots 32 and 33 of a data area 34 and the adjoining alignment area 35, it does not overlap in a data area 34 and the adjoining alignment area 35.

[0023] In addition, in drawing 5, in order to simplify explanation, between the area (CGH recognition window) of 6x6 dots is vacant by 1 dot, but in order to arrange to high density in fact, the pattern B1 which adjoins as shown in drawing 6 (a), B-2, and the alignment dot 32 of B3 are made to serve a double purpose. By the way, although the distance of the direction of Y will become a part for $6=6+3+6+3+24$ window if it vacates by 3 dots between the patterns A1 and A2 which adjoin as shown in drawing 6 (b), and A3 Since it will become a part for $6=6-1+6-1+16$ window if the alignment dot 32 which adjoins as shown in drawing 6 (a) is made serve a double purpose and arranged, the area which arranges CGH13 for data can be decreased to two thirds.

[0024] To the data area 34 of 12 dots, the information on the 12th power (= 0-4095), i.e., 4096 values, of 2 can be expressed. Moreover, the address of the direction of X of CGH13 is recorded on the data area 34 of CGH13 for data of one of six trains, and information, such as the amount of money mentioned above, is recorded on the data area 34 of CGH13 for data of other five trains. In addition, since CGH13 for data is formed in the 240 directions of X, the address of the direction of X can be expressed by 8 bits.

[0025] If it eliminates with the equipment which shows CGH13 for data corresponding to the diffracted-light pattern R2 to drawing 4 among such CGH(s)13 for data, as shown in drawing 8, the diffracted-light pattern R2 will not be detected. By the way, although one data area 34 has a hold tooth space for 12 dots and it has 4096 values as amount of information, the operating environment of a card 10 is inferior, and if the diffraction spot light which should originally appear according to the cause of the blemish of a card 10, dirt, etc. is lost, incorrect recognition will occur. Then, redundancy is given to the data itself, and even if lack of data occurs, the arrangement in which pattern recognition is possible is needed.

[0026] Drawing 9 shows how 3 dots of 1+2 of the upper left in a 2+4+4+ 2= 12-dot field, the upper right, the lower left, and the lower right or 2+1 express four values with four patterns P1-P4 of all ones as the example. Since it has one 3 times the redundancy of this according to this approach, the endurance over data missing generated according to the cause of the blemish of a card 10, dirt, etc. can be raised.

[0027] Here, although the dot diffracted light from CGH13 for data is designed so that incidence may be carried out into a predetermined dot window, if firm dirt adheres on CGH13, the diffracted light will move into the dot window which an error arises in an angle of diffraction and adjoins it, and possibility that incorrect recognition will occur increases. Then, drawing 10 shows how to establish the safety zone 36 which does not arrange the dot of 1 dot Rhine of every direction in the core of the area of 6x6 dots, and extend to the area of 7x7 dots while expressing four values as other examples using the patterns P1-P4 shown in drawing 9. Therefore, it can recognize to normal by forming the safety zone 36 which does not arrange a dot.

[0028] Drawing 11 shows the configuration of reader/writer (R/W) 40. The diffracted-light patterns R1-R3 of CGH13 for data picturized by CCD24, and R5-R7 are incorporated by the video signal capture circuit 41. What detected the diffracted-light pattern R4 of CGH12 for tracking by PD25, changed this optical reinforcement into the analog signal for tracking by the tracking signal analyzer 42, and changed this into the digital tracking signal with the capture signal generator 43 further is used for this incorporation timing. The analog signal for tracking is used also for control of card conveyance / CGH elimination section 44 again. Pattern recognition of the diffracted-light patterns R1-R3 incorporated by the video signal capture circuit 41, and R5-R7 (video level corresponding to each pixel) is carried out so that it may be sent to the pattern recognition section 45 and may mention later, and a recognition result is sent to the external host computer 48 through the R/W system controller 46 and the R/W interface 47.

[0029] - Explain the 1st example, next pattern recognition of a pattern recognition algorithm and the binary-ized approach. first, it is shown in drawing 12 -- as -- six diffracted-light patterns R1-R3 and R5- the local binary-ized area 51 is set up for every R7, and an image is made binary. In addition, the reason for performing binary-ization every local binary-ized area 51 is because extent in which the diffracted light deteriorates by dirt, a blemish, etc. each data CGH13 of every differs. In this case, the local binary-ized area 51 divides the capture area 31 of CCD24 with the number of trains of CGH13 for data, and sets each diffracted-light patterns R1-R3 and the magnitude which can hold R5-R7 as the division field of a parenthesis.

[0030] Next, video outlet level of all the pixels in the local binary-ized area 51 is processed. In this example, video outlets are minimum =0 and 256 level of maximum =255 in 8-bit gray scale, and ask for the total sigma of the number (Npix>noise) of pixels of video level which sets up a noise level and exceeds this noise level. Moreover, the slice level SL for binary-izing is computed by asking for the total sigma of the video level (Vpix>noise) exceeding this noise level, and breaking this by total (Npix>noise) of said number of pixels.

$$SL = \Sigma (Vpix > noise) / \Sigma (Npix > noise)$$

... (1)

[0031] Next, "1" and the binary-ized data of the pixel which is not so are set to "0", the binary-ized data of the pixel which exceeds k(multiplier) xSL to all the pixels Vij (i: a train, j:line) in one local binary-ized area 51 are made binary, and a bit map Bij is created.

if Vij>kxSLBij=1 if Vij<=kxSLBij=0 -- (2)

[0032] Drawing 13 shows the relation of the noise level and slice level for which it asked by the formula (1) and (2), and drawing 14 shows the relation exceeding the slice level for which it similarly asked by the formula (1) and (2), and slice level of number of pixels #. However, a setup of the number of pixels of CCD24 at the time of video-data incorporation was performed by a total of 61440 pixels (direction =of X 256 piece, and direction =of Y 240 piece). Moreover, the "clean card" of drawing is a card without dirt, and a "fingerprint adhesion card" is a card to which the fingerprint was made to adhere with fats and oils intentionally in order to worsen the diffraction efficiency of CGH.

[0033] As shown in drawing 13, when the noise level was enlarged, slice level SL became large, for

example, a noise level was set as "15", in the case of the clean card, in the case of SL=45 and a fingerprint adhesion card, slice level SL was SL=20. Moreover, in drawing 14, number of pixels # exceeding slice level SL corresponding to SL=45 of a clean card and SL=20 of a fingerprint adhesion card was 500 and 1000, respectively.

[0034] here -- number of pixels # -- binary-izing -- it corresponds to data =1 and is equal to the area of a dot. Dot area is one half extent as compared with a clean condition, after the card has become dirty. Therefore, binary-ized data = it has a bad influence on the pattern recognition which will be later mentioned if 1 changes. Variation of the binary-ized data of Hazama of the condition that the card became dirty, and a clean condition can be lessened by setting up constant =k in a formula (2) here. For example, if k= 0.7, number of pixels # of the fingerprint adhesion card with which number of pixels # of the clean card exceeding slice level SL ($=0.7 \times 45 = 31$) exceeds 1050 and slice level SL ($=0.7 \times 20 = 14$) is set to 1050, and can be made into the almost comparable number of pixels.

[0035] the above approach -- the diffracted-light patterns R1-R3 and R5- the bit maps B1-B3 for every area 51 and B5-B7 are created by processing local binary-ized area 51 in every R7.

Subsequently, these bit maps B1-B3 and B5-B7 are combined, and the bit map Bt of the capture screen 50 whole is created.

[0036] - As shown in the 2nd example drawing 9 or drawing 10 of the binary-ized approach, express four values, and when the number of the data dots 33 which condense to a data area 34 does not change (drawing three pieces), define the slice level SL for binary-izing according to the number of pixels corresponding to the number of data dots. For example, it becomes the cause which a 1-dot window is made into 10x10 pixels, the number of pixels which will exceed the setting slice level SL if setting slice level SL is made low too much as shown in drawing 15 (a) increases, and one data dot 33 which should be essentially held in one dot window trespasses upon an adjoining window as shown in drawing 15, and causes incorrect recognition. On the other hand, if setting slice level SL is made high too much as shown in drawing 15 (b), the number of pixels exceeding the setting slice level SL will decrease, the number of pixels in 1 window will also decrease, and it will become the cause of dot detection impossible.

[0037] Drawing 16 shows the ideal pixel distribution exceeding the setting slice level SL. An ideal condition is in the condition which the maximum reservation of the number of pixels required for recognition is carried out, and the data dot 33 has not protruded into other windows. The number of optimal pixels in 1 window which the data dot 33 exceeding slice level SL overflows and puts with drawing 16 in the pixel field of the outermost periphery in a window is 52 pieces. Thus, when the number of optimal pixels is defined, the number of optimal pixels in the local binary-ized area 51 is number [in 1 window] of optimal pixels x (the number of the number + data dots 33 of the alignment dot 32).

It becomes. That is, it will be set to $52 \times 5 = 260$, if a 1-dot window is made into 10x10 pixels as shown, for example in drawing 16.

[0038] And acquisition of a pixel is stopped, when a pixel is acquired and the sum of the number of pixels approaches the number of optimal pixels in the above-mentioned local binary-ized area 51, sorting the video outlet of all the pixels in the local binary-ized area 51 to descending, and asking for the sum of the number of pixels toward the smaller one from the larger one. According to this condition, the binary-ized data of the pixel acquired in the local binary-ized area 51 are set to "1", and the binary-ized data of a non-acquired pixel are set to "0."

[0039] - Set up the alignment area 35 of 3x3 dots shown in drawing 5 to the bit map B for which it asked by the 1st and 2nd example of the binary-ized approach in which the alignment dot coordinate carried out the acquisition above-mentioned. In accordance with the core of a location that the alignment dot 32 appears on a design, as for the core of this area 35, even if the alignment dot 32 shifts from the location which should be diffracted essentially under the effect of the mechanical error of reader/writer, and the manufacture error of a card 10, the range of the area 35 of a parenthesis is set up so that it may become detectable. And the maximum range is set up so that it may not invade into the data dot 33 of the neighboring area 34 and 35, and the alignment dot 32. The concrete setting items of the alignment area 35 are the length of default central value (core of a location that = alignment dot 32 appears on a design), and area 35, width, and die length.

[0040] Drawing 17 shows the binary-ized data in the alignment area 35 of 3x3 dots (= 30x30 pixels).

Binary-ized data in this area 35 = minimum X coordinate X_a , maximum X coordinate X_b , minimum Y coordinate Y_a , and maximum Y coordinate Y_b of 1 are calculated, and the main coordinate AC of the alignment dot 32 is searched for based on these values.

$$AC = \{(X_a + X_b)/2, (Y_a + Y_b)/2\}$$

[0041] And the main coordinate AC of the alignment dot 32 in all the alignment area 35 is searched for in this way. In addition, when drawing 5 is referred to, since the alignment dot 32 exists in each upper left window and lower right window of six area (CGH recognition window), they total 12. Here, CGH stained with Elimination CGH, and a blemish and dirt does not irradiate the alignment dot 32 in the alignment area 35, but since it cannot compute the main coordinate AC in this case, said default central value is substituted for it.

[0042] - Create a CGH recognition window using the coordinate of the creation alignment dot 32 of a recognition window. For example, in the CGH recognition window for 6x6 dots shown in drawing 18, if the main coordinate AC of the alignment dot 32 of an upper left window is set to (x_1, y_1) and the main coordinate AC of the alignment dot 32 of a lower right window is set to (x_2, y_2) , the magnitude (W_x, W_y) (= the number of pixels in one CGH recognition window) of one CGH recognition window will become as follows.

$$W_x = \text{rot}\{(x_2 - x_1)/5\}$$

$$W_y = \text{rot}\{(y_2 - y_1)/5\}$$

however, $\text{rot}\{\} \rightarrow \{\}$ -- the function [0043] which rounds off inside to the natural number. Subsequently, it asks for the lattice point $(n = 0, 1-6)$ (MX_n, MY_n) of a CGH recognition window. One partition which ranked second $MX_n = x_1 - W_x/2 + W_{xn}$, $MY_n = y_1 - W_y/2 + W_{yn}$, and was divided by an epilogue and this straight line in a straight line in the lattice point (MX_n, MY_n) is defined as one dot recognition window, and the pixel data in each dot recognition window are processed as follows.

[0044] - processing [in a recognition window]: -- binary-izing in 6x6 dot recognition windows $W_{11}-W_{66}$ shown in the 1 drawing 19 -- when more numbers N_{pix} of pixels of data = 1 than the forward constant c exist, judge that a diffraction dot exists. When all the 6x6 dot recognition windows $W_{11}-W_{66}$ are "0", it judges with CGH of the part having been eliminated by reader/writer. Namely, if $N_{pix} > c$ $W_{ij} = 1$ if $N_{pix} \leq c$ $W_{ij} = 0$ however $i, j = 1, 2-6$ [0045] - Processing in a recognition window : as shown, the 2, for example, drawing 9, when four patterns P_1-P_4 expressed four values using 3 dots of the upper left, the upper right, the lower left, and the lower right, even if patterns P_1-P_4 differ, the number of dots of a data area 34 is regularity (three pieces), and the dot location was decided. Then, as shown in drawing 20, only the window of the location is processed. P_1 area = $W_{23} + W_{32} + W_{33}$ P_2 area = $W_{24} + W_{34} + W_{35}$ P_3 area = $W_{44} + W_{45} + W_{54}$ P_4 area = $W_{42} + W_{43} + W_{53}$ [namely,] -- like -- each area P_1 - every P_4 -- binary-izing -- it asks for the number of sum total pixels of data = 1.

[0046] Subsequently, the maximum Max (P_1 area, P_2 area, P_3 area, P_4 area) of the four above-mentioned numbers of sum total pixels is calculated among area P_1-P_4 . Subsequently, when the rate that this maximum Max occupies to the total value of the four above-mentioned numbers of sum total pixels is larger than the predetermined value d , area of Maximum Max is set to "1." When the rate that Maximum Max occupies to the total value of the four above-mentioned numbers of sum total pixels is smaller than the predetermined value d , it judges with this CGH having been eliminated by reader/writer.

[0047] Moreover, as shown in drawing 10, when establishing the safety zone 36 which does not arrange the dot of 1 dot Rhine of every direction in the core of the area of 6x6 dots and extending to the area of 7x7 dots, the data dot 33 performs the above-mentioned processing similarly only about the window of 1+2 which originally appears, or 2+1=3. In this case, since it can reduce that the neighboring data dot 33 trespasses upon a recognition window by the safety zone 36, it is stabilized more and can recognize.

[0048]

[Effect of the Invention] Since each hologram image is constituted by arranging two or more two-dimensional dots and it was made for further two or more dots to contain a data dot and an alignment dot while arranging two or more hologram images in which information is shown to two-dimensional according to this invention, as explained above, a hologram is optimized, it can be

strong to dirt and recognition nature can be raised.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the block diagram showing 1 operation gestalt of the optical recording medium concerning this invention.
- [Drawing 2] It is the explanatory view showing the creation approach of a hologram.
- [Drawing 3] It is the block diagram showing the regenerative apparatus of the optical recording medium concerning this invention.
- [Drawing 4] It is the block diagram showing the eraser of the optical recording medium concerning this invention.
- [Drawing 5] It is the explanatory view showing arrangement of the hologram pattern picturized with the regenerative apparatus of drawing 3 .
- [Drawing 6] It is the explanatory view showing other examples of the hologram pattern of drawing 5 .
- [Drawing 7] It is the explanatory view showing a window coordinate.
- [Drawing 8] It is the explanatory view showing the example of elimination of a hologram pattern.
- [Drawing 9] It is the explanatory view showing the example of further others of the hologram pattern of drawing 5 .
- [Drawing 10] It is the explanatory view showing the modification of the hologram pattern of drawing 9 .
- [Drawing 11] It is the block diagram showing playback/recording apparatus of the optical recording medium concerning this invention.
- [Drawing 12] It is the explanatory view showing local binary-ized area.
- [Drawing 13] It is the graph which shows the relation between a noise level and slice level.
- [Drawing 14] It is the graph which shows the relation between slice level and the number of pixels.
- [Drawing 15] It is the explanatory view showing the relation between slice level and the magnitude of a dot.
- [Drawing 16] It is the explanatory view showing the relation of the magnitude of the optimal dot.
- [Drawing 17] It is the explanatory view showing the center position of an alignment coordinate.
- [Drawing 18] It is the explanatory view showing a CGH recognition window and a dot recognition window.
- [Drawing 19] It is the explanatory view showing recognition processing of a dot.
- [Drawing 20] It is the explanatory view showing dot recognition processing of other examples.
- [Drawing 21] It is the block diagram showing a conventional record medium and a conventional record regenerative apparatus.
- [Drawing 22] It is the block diagram showing the light emitting device and photo detector of drawing 21 .
- [Drawing 23] It is the block diagram showing the hologram of drawing 21 .
- [Drawing 24] It is the explanatory view showing hologram judging processing with the record regenerative apparatus of drawing 21 .
- [Description of Notations]
- 12 Hologram for Tracking (CGH)
- 13 Hologram for Data
- 21 Laser Unit

22 Beam Splitter

23 Pinhole

24 CCD (with the laser unit 21, a beam splitter 22, and a pinhole 23, it reads and a means is constituted.)

25 PD

31 CCD Capture Area

32 Alignment Dot

33 Data Dot

34 Data Area

35 Alignment Area

40 Reader/writer (R/W)

45 Pattern Recognition Section (Pattern Recognition Means)

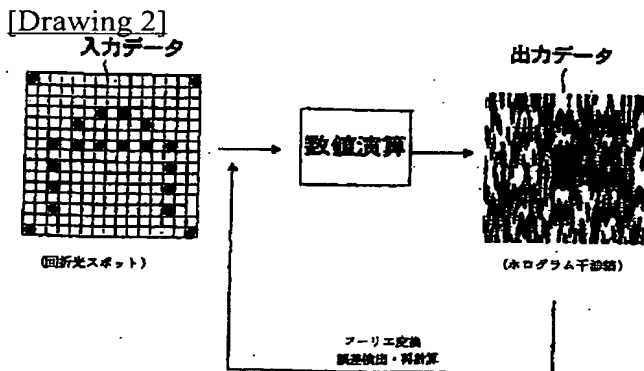
51 Local Binary-ized Area

[Translation done.]

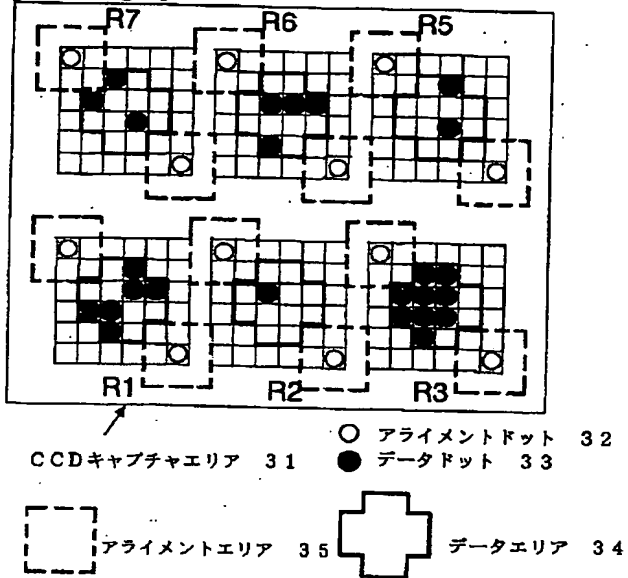
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

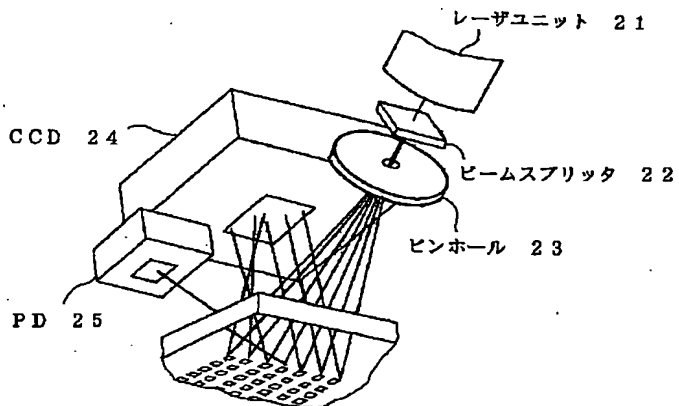
[Drawing 1]



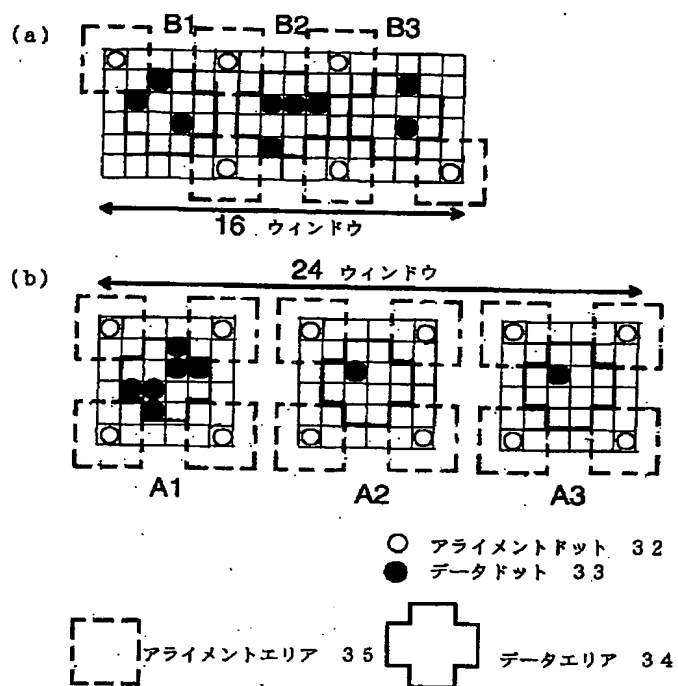
[Drawing 5]



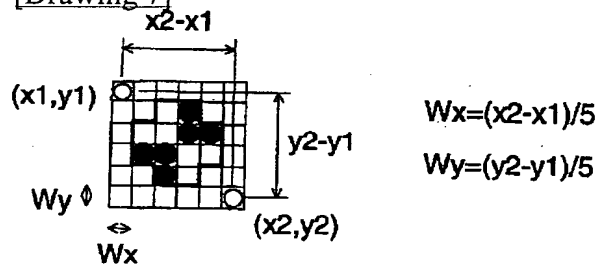
[Drawing 3]



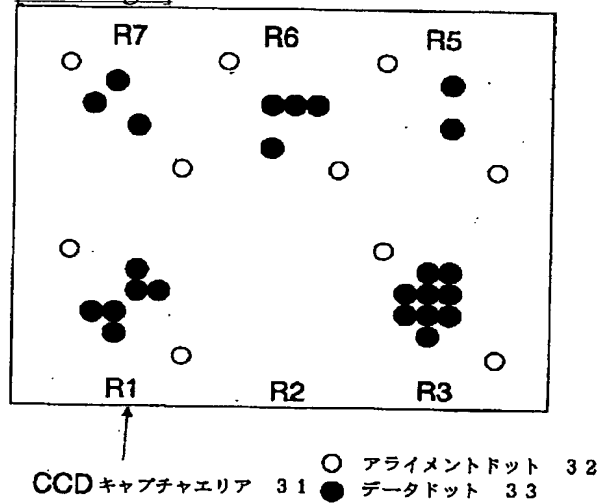
[Drawing 6]



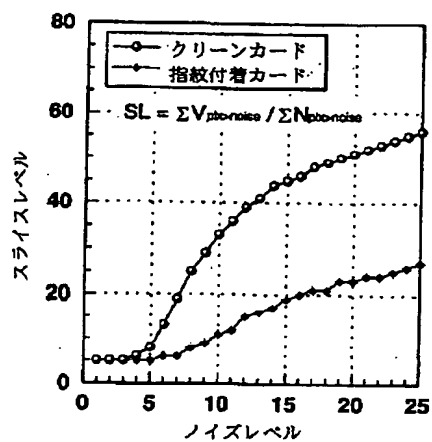
[Drawing 7]



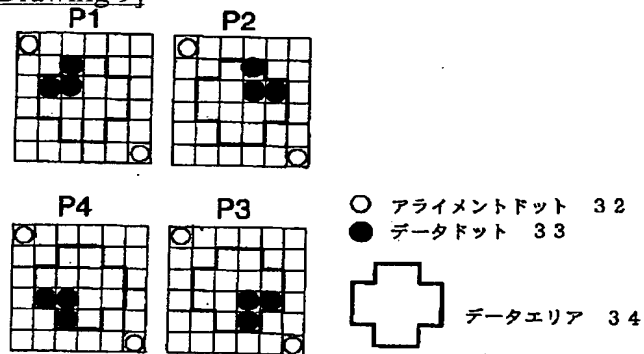
[Drawing 8]



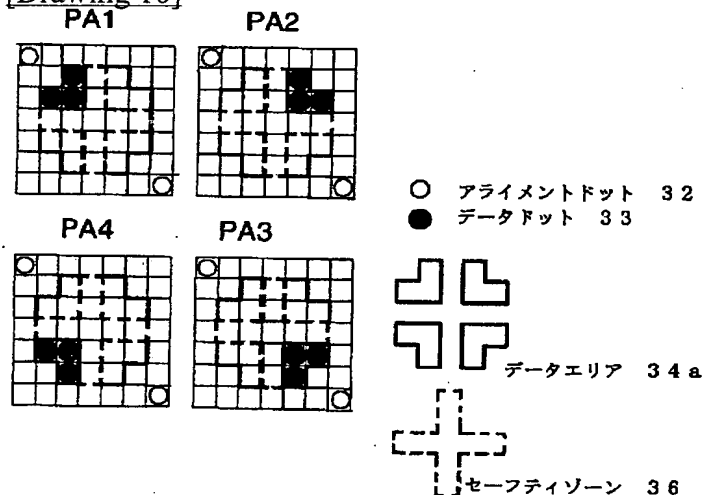
[Drawing 13]



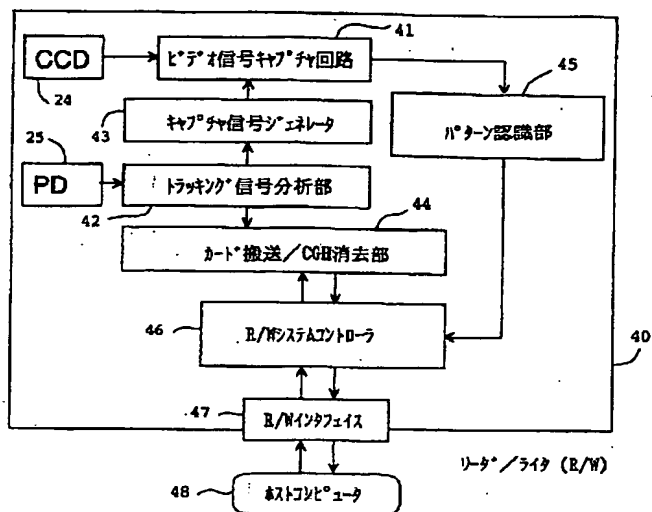
[Drawing 9]



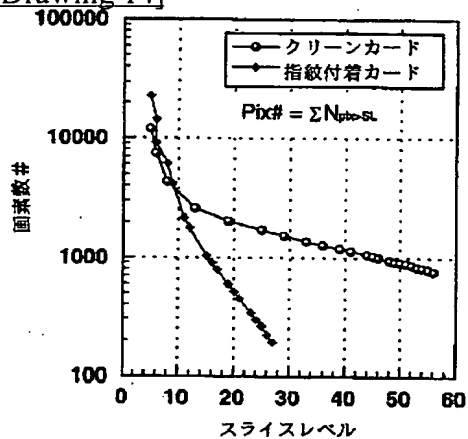
[Drawing 10]



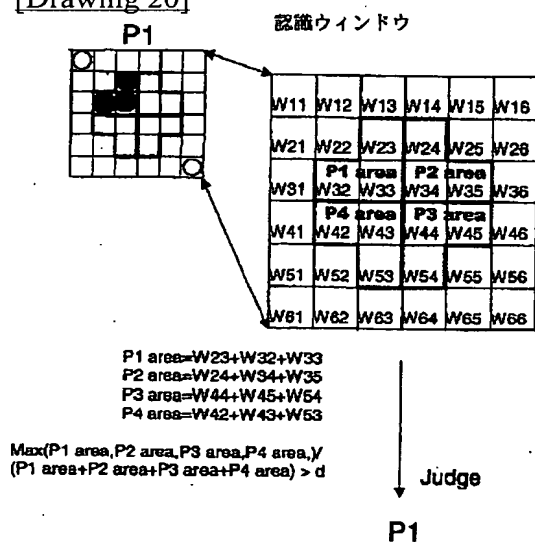
[Drawing 11]



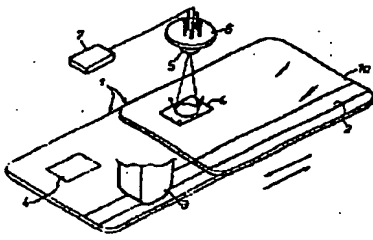
[Drawing 14]



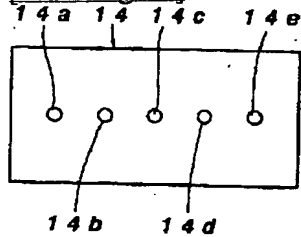
[Drawing 20]



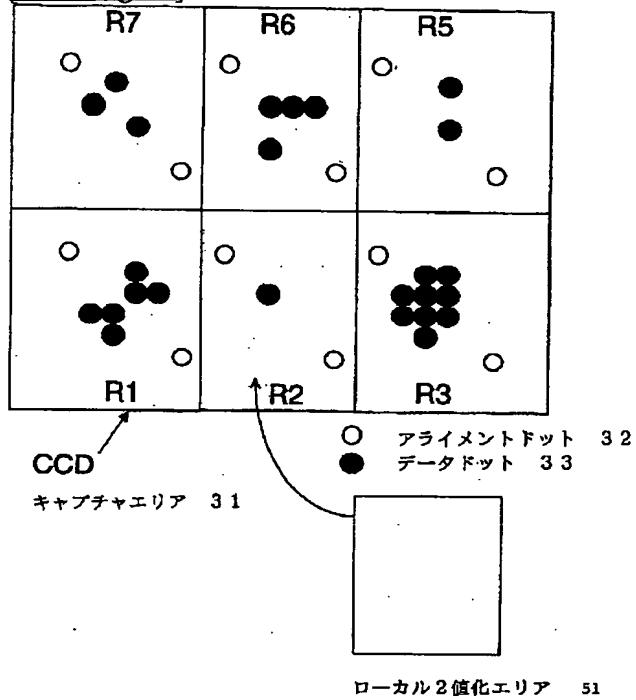
[Drawing 21]



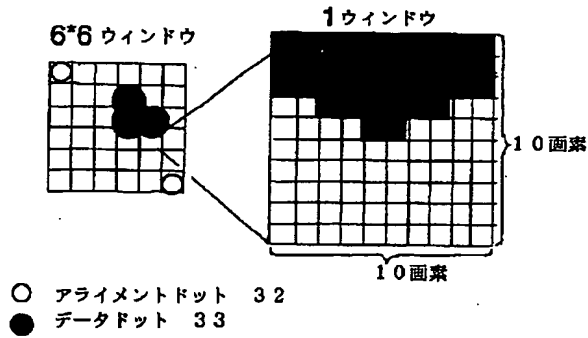
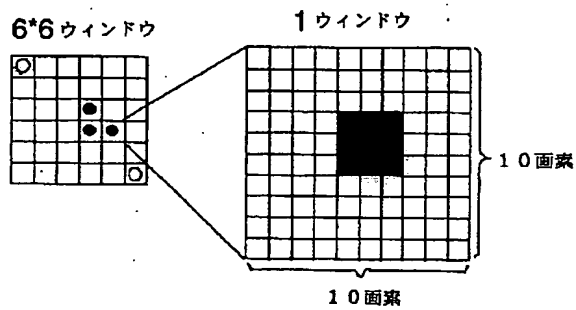
[Drawing 23]



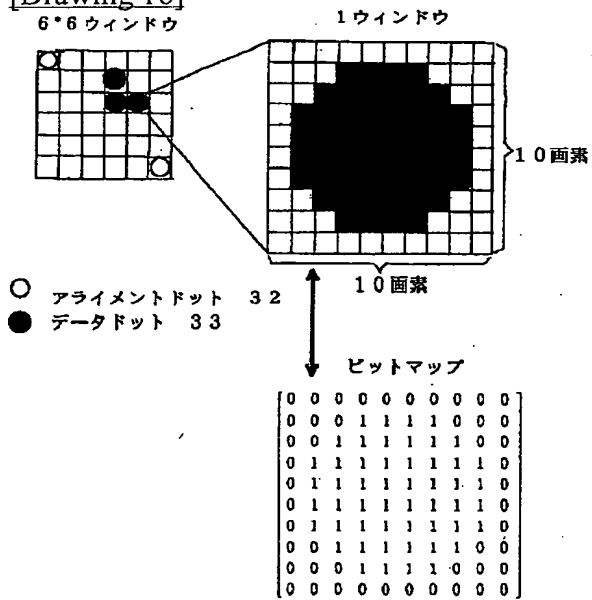
[Drawing 12]



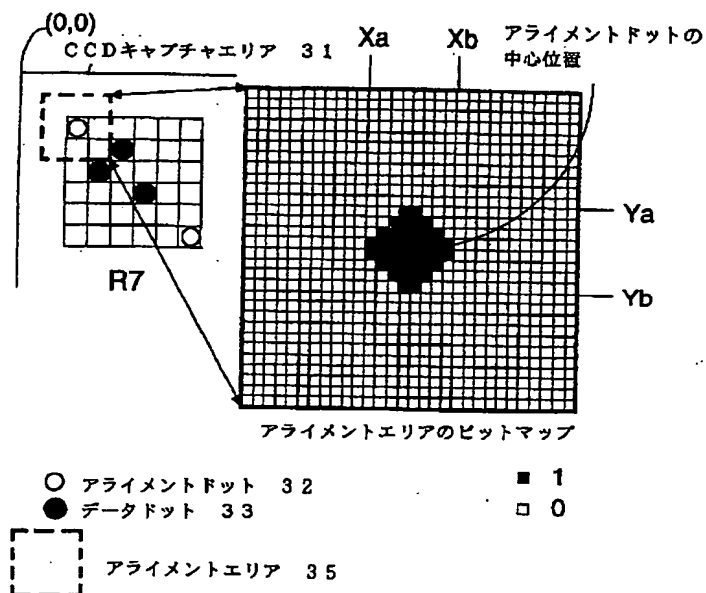
[Drawing 15]

(a) スライスレベル; 低(b) スライスレベル; 高

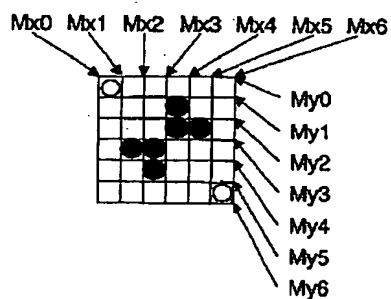
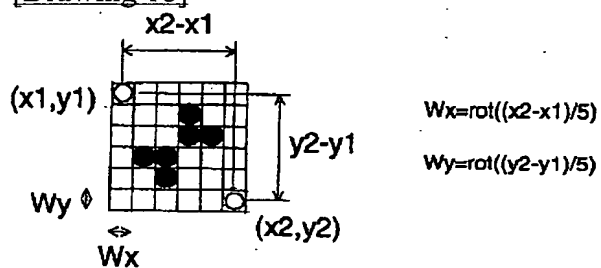
[Drawing 16]



[Drawing 17]



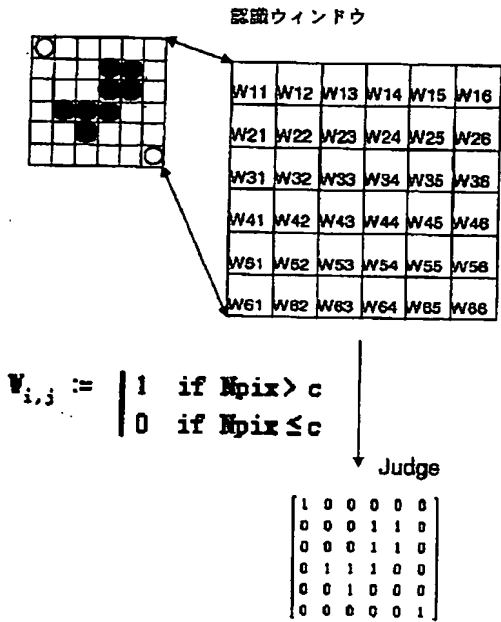
[Drawing 18]



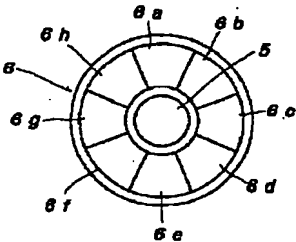
$$\begin{aligned} Mx0 &= x1 - Wx/2 \\ Mx1 &= x1 - Wx/2 + Wx \cdot 1 \\ Mx2 &= x1 - Wx/2 + Wx \cdot 2 \\ Mx3 &= x1 - Wx/2 + Wx \cdot 3 \\ &\vdots \\ Mx6 &= x1 - Wx/2 + Wx \cdot 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} My0 &= y1 - Wy/2 \\ My1 &= y1 - Wy/2 + Wy \cdot 1 \\ My2 &= y1 - Wy/2 + Wy \cdot 2 \\ My3 &= y1 - Wy/2 + Wy \cdot 3 \\ &\vdots \\ My6 &= y1 - Wy/2 + Wy \cdot 6 \end{aligned}$$

[Drawing 19]



[Drawing 22]



[Drawing 24]

		8a	8b	8c	8d	8e	8f	8g	8h
出力電圧	14a	1	2	0	3	1	0	0	1
	14b	0	5	3	4	4	0	2	2
	14c	4	6	6	0	0	1	1	1
	14d	3	0	0	7	2	2	0	0
	14e	2	1	1	0	5	4	3	4

[Translation done.]